«

»

“ ”

“ ”

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
Аэродинамика газодобывающих скважин

: 24.03.03

, :

: 3, : 5 6

		5	6
1	( )	7	3
2		252	108
3	, .	122	83
4	, .	54	36
5	, .	18	0
6	, .	36	36
7	, .	0	0
8	, .	2	2
9	, .	12	9
10	, .	130	25
11	(, ,)		
12			

( ): 24.03.03

1413 03.12.2015 ., : 31.12.2015 .

: 1, ,

( ): 24.03.03

, 6 20.06.2017

, 5 21.06.2017

:

, ...

:

, ...

:

. . .

1.

1.1

Компетенция ФГОС: ПК.1 готовностью формулировать, анализировать и решать инженерные задачи в области баллистики и гидроаэродинамики, механики движения и управления движением на основе профессиональных знаний; *в части следующих результатов обучения:*

1.

Компетенция ФГОС: ПК.3 умения выполнять техническое и технико-экономическое обоснование принимаемых решений; *в части следующих результатов обучения:*

1.

2.

2.1

.1. 1

1. Умение использовать сведения о зависимости гидроаэродинамических характеристик различных объектов от их формы и режимов обтекания жидкостью или газом при решении профессиональных задач

.3. 1

2. Знание основ технического и технико-экономического обоснования принимаемых решений, методов технической экспертизы проекта

3.

3.1

: 5				
:				
1.	0	16	1	
:				
2.	0	14	1, 2	
:				
3.	0	8	1, 2	
:				
4.	0	16	1, 2	

:6			
:			
5.	.	0	18 1
:-			
6.	-	0	18 1,2

3.2

, .				
:5				
:				
1.		0	12	1,2
:				
2.	,	0	24	1
:				
:6				
:-				
3.	"	0	12	1,2
4.	- "	0	12	1,2
5.		0	12	1

3.3

, .				
:5				
:				
1.		0	4	1
:				
2.		0	6	1,2
:				
3.		0	2	1,2
:				
4.		0	6	1,2

4.

: 5				
1		1, 2	70	4
: " - : "/ . . . . - ; [: . . . , . . .]. - , 2011. - 19, [1] . : .. - : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000160085				
2		1, 2	30	4
: " - : "/ . . . . - ; [: . . . , . . .]. - , 2011. - 19, [1] . : .. - : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000160085				
3		1, 2	30	4
: " - : "/ . . . . - ; [: . . . , . . .]. - , 2011. - 19, [1] . : .. - : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000160085				
: 6				
1		1, 2	10	4
: " - : "/ . . . . - ; [: . . . , . . .]. - , 2011. - 19, [1] . : .. - : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000160085				
2		1, 2	15	5
: " - : "/ . . . . - ; [: . . . , . . .]. - , 2011. - 19, [1] . : .. - : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000160085				

5.

, (. 5.1).

5.1

	-
	e-mail; ;

6.

( ),

. 6.1.

- ECTS.

: 5		
<i>Лабораторная:</i>	10	20
<i>Практические занятия:</i>	5	10
<i>Курсовая работа: Итого</i>	0	30
<i>Экзамен:</i>	20	40
: 6		
<i>Лабораторная:</i>	30	60
<i>Экзамен:</i>	20	40

6.2

		/	
.1	1.	+	+
.3	1.	+	+

1

7.

1. Тетельмин В. Нефтегазовое дело. Полный курс : учебное пособие / В. В. Тетельмин. - Долгопрудный, 2009

2. Тетельмин В. Магистральные нефтегазопроводы : учебное пособие / В. В. Тетельмин, В. А. Язев. - Долгопрудный, 2010

1. Лойцянский Л. Г. Механика жидкости и газа : [учебник для вузов по специальности 010500 "Механика"] / Л. Г. Лойцянский. - М., 2003. - 840 с. : ил.

1. ЭБС НГТУ : <http://elibrary.nstu.ru/>

2. ЭБС «Издательство Лань» : <https://e.lanbook.com/>

3. ЭБС IPRbooks : <http://www.iprbookshop.ru/>

4. ЭБС "Znanium.com" : <http://znanium.com/>

5. :

8.

8.1

1. Основы расчета газопроводов : методические указания для 3-4 курсов ФЛА, обучающихся по направлению "Авиа- и ракетостроение" / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: Ю. А. Гостеев, А. А. Кураев]. - Новосибирск, 2011. - 19, [1] с. : граф.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000160085

8.2

1 Microsoft Windows

2 Microsoft Office

9.

-

1	(-) , ,	

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»

Кафедра аэрогидродинамики

“УТВЕРЖДАЮ”
ДЕКАН ФЛА
д.т.н., профессор С.Д. Саленко
“ ____ ” _____ г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Аэродинамика газодобывающих скважин

Образовательная программа: 24.03.03 Баллистика и гидроаэродинамика, профиль:
Гидроаэродинамика

1. Обобщенная структура фонда оценочных средств учебной дисциплины

Обобщенная структура фонда оценочных средств по дисциплине **Аэродинамика газодобывающих скважин** приведена в Таблице.

Таблица

Формируемые компетенции	Показатели сформированности компетенций (знания, умения, навыки)	Темы	Этапы оценки компетенций	
			Мероприятия текущего контроля (курсовой проект, РГЗ(Р) и др.)	Промежуточная аттестация (экзамен, зачет)
ПК.1/РП готовностью формулировать, анализировать и решать инженерные задачи в области баллистики и гидроаэродинамики, механики движения и управления движением на основе профессиональных знаний	у1. использовать сведения о зависимости гидроаэродинамических характеристик различных объектов от их формы и режимов обтекания жидкостью или газом при решении профессиональных задач	Возможные постановки задач на расчет газопровода. Расчет простого газопровода в адиабатической постановке. Расчет простого газопровода в изотермической постановке. Расчет сложного газопровода. Одномерные установившиеся потоки жидкости и газа в пористой среде. Основные понятия и законы теории фильтрации нефти, газа и воды. Предмет и задачи курса. Одномерное стационарное движение сжимаемого газа. Уравнения: неразрывности, сохранения энергии. Характерные скорости и параметры течения в произвольном сечении одномерного потока. Физико-математическая модель скважины и газопровода Физические свойства газов нефтегазовых месторождений России и СНГ. Законы газового состояния.	Курсовая работа.	Экзамен, семестр 5, вопросы 1-15. Экзамен, семестр 6, вопросы 1-7.
ПК.3/РП умением выполнять техническое и технико-экономическое обоснование принимаемых решений	з1. основ технического и технико-экономического обоснования принимаемых решений, методов технической экспертизы проекта	Возможные постановки задач на расчет газопровода. Расчет простого газопровода в адиабатической постановке. Расчет простого газопровода в изотермической постановке. Расчет сложного газопровода. Основные понятия и законы теории фильтрации нефти, газа и воды. Физико-математическая модель скважины и газопровода Физические свойства газов нефтегазовых месторождений России и СНГ. Законы газового состояния.	Курсовая работа .	Экзамен, семестр 5, вопросы 1-15. Экзамен, семестр 6, вопросы 1-7.

2. Методика оценки этапов формирования компетенций в рамках дисциплины.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в 5 семестре - в форме экзамена, в 6 семестре - в форме экзамена, который направлен на оценку сформированности компетенций ПК.1/РП, ПК.3/РП.

Кроме того, сформированность компетенций проверяется при проведении мероприятий текущего контроля, указанных в таблице раздела 1.

В 5 семестре обязательным этапом текущей аттестации является курсовая работа. Требования к выполнению курсовой работы, состав и правила оценки сформулированы в паспорте курсовой работы.

Общие правила выставления оценки по дисциплине определяются балльно-рейтинговой системой, приведенной в рабочей программе учебной дисциплины.

На основании приведенных далее критериев можно сделать общий вывод о сформированности компетенций ПК.1/РП, ПК.3/РП, за которые отвечает дисциплина, на разных уровнях.

Общая характеристика уровней освоения компетенций.

Ниже порогового. Уровень выполнения работ не отвечает большинству основных требований, теоретическое содержание курса освоено частично, пробелы могут носить существенный характер, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы не достаточно, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнены или выполнены с существенными ошибками.

Пороговый. Уровень выполнения работ отвечает большинству основных требований, теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.

Базовый. Уровень выполнения работ отвечает всем основным требованиям, теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки.

Продвинутый. Уровень выполнения работ отвечает всем требованиям, теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному.

Паспорт экзамена

по дисциплине «Аэродинамика газодобывающих скважин», 5 семестр

1. Методика оценки

Экзамен проводится в письменной форме, по билетам. Билет формируется по следующему правилу: первый вопрос выбирается из диапазона вопросов 1-8, второй вопрос из диапазона вопросов 9-15 (список вопросов приведен ниже). В ходе экзамена преподаватель вправе задавать студенту дополнительные вопросы из общего перечня (п. 4).

Форма экзаменационного билета

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
Факультет ФЛА

Билет № 1

к экзамену по дисциплине «Аэродинамика газодобывающих скважин»

---

1. Предмет и задачи курса.
2. Физические свойства газов нефтегазовых месторождений России и СНГ.
3. Даны массовый расход газа, давление среды на выходе из газопровода и геометрия газопровода: длина, диаметр, шероховатость стенок. Найти потребное давление в ресивере или на входе в трубопровод.

Утверждаю: зав. кафедрой _____ должность, ФИО
(подпись) _____ (дата)

2. Критерии оценки

- Ответ на экзаменационный билет считается **неудовлетворительным**, если студент при ответе на вопросы не дает определений основных понятий, не способен показать причинно-следственные связи явлений, при решении задачи допускает принципиальные ошибки, оценка составляет 0-19 *баллов*.
- Ответ на экзаменационный билет засчитывается на **пороговом** уровне, если студент при ответе на вопросы дает определение основных понятий, может показать причинно-следственные связи явлений, при решении задачи допускает непринципиальные ошибки, например, вычислительные, оценка составляет 20-24 *баллов*.
- Ответ на экзаменационный билет засчитывается на **базовом** уровне, если студент при ответе на вопросы формулирует основные понятия, законы, дает характеристику процессов, явлений, проводит анализ причин, условий, может представить качественные характеристики процессов, не допускает ошибок при решении задачи, оценка составляет 25-35 *баллов*.

- Ответ на экзаменационный билет засчитывается на **продвинутом** уровне, если студент при ответе на вопросы проводит сравнительный анализ подходов, проводит комплексный анализ, выявляет проблемы, предлагает механизмы решения, способен представить количественные характеристики определенных процессов, приводит конкретные примеры из практики, не допускает ошибок и способен обосновать выбор метода решения задачи, оценка составляет 36-40 *баллов*.

3. Шкала оценки

В общей оценке по дисциплине экзаменационные баллы учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе дисциплины.

4. Вопросы к экзамену по дисциплине «Аэродинамика газодобывающих скважин»

1. Предмет и задачи курса.
2. Одномерное стационарное движение сжимаемого газа.
3. Уравнения неразрывности, сохранения энергии.
4. Характерные скорости и параметры течения в произвольном сечении одномерного потока.
5. Возможные постановки задач на расчет газопровода.
6. Расчет простого газопровода в адиабатической постановке.
7. Расчет простого газопровода в изотермической постановке.
8. Расчет сложного газопровода.
9. Физические свойства газов нефтегазовых месторождений России и СНГ.
10. Законы газового состояния.
11. Основные понятия теории фильтрации жидкостей.
12. Основные понятия теории фильтрации газов.
13. Основные законы теории фильтрации жидкостей.
14. Основные законы теории фильтрации газов.
15. Точные решения задач фильтрации жидкостей и газов.

Паспорт курсовой работы

по дисциплине «Аэродинамика газодобывающих скважин», 5 семестр

1. Методика оценки.

Задание: Рассчитать проточную часть газодобывающей скважины.

В задании указываются свойства флюида, диапазон пластового давления, характерные размеры элементов скважины, при необходимости – другие особенности конструкции и рабочего процесса проектируемой установки.

Структура:

- Описание общего устройства газодобывающей скважины и назначение ее основных элементов.
- Расчет геометрических параметров проточной части.
- Расчет параметров потока по длине газодинамического тракта.

По результатам проверки курсовой работы выставляется оценка. Оцениваемые позиции:

Содержание – от 6 до 12 баллов.

Оформление – от 3 до 6 баллов.

Ответы на вопросы – от 6 до 12 баллов.

В случае, если работа не отвечает предъявляемым требованиям (использованы неверные методики расчетов, приведены грубые ошибки в расчетах, отсутствуют выводы), то она возвращается автору на доработку. Студент должен переделать работу с учетом замечаний и предоставить для проверки новый вариант.

Курсовая работа в готовом варианте должна быть предоставлена на проверку преподавателю не менее чем за 2 недели до начала экзаменационной сессии.

Студенты, не защитившие курсовые проекты, не допускаются до сдачи экзамена.

Защита курсовой работы представляет собой устный ответ студента на вопросы преподавателя. Вопросы для защиты курсовой работы приведены в п.5.

2. Критерии оценки.

- работа считается **не выполненной**, если студент выполнил работу с грубыми нарушениями требований, не защитил её, оценка составляет 0-14 баллов.
- работа считается выполненной **на пороговом** уровне, если студент допустил ошибки в расчетах, не полностью раскрыл заявленную тему, делал поверхностные выводы, слабо продемонстрировал аналитические способности и навыки работы с теоретическими источниками, оценка составляет 15 – 17 баллов.
- работа считается выполненной **на базовом** уровне, если студент выполнил курсовую работу с незначительными замечаниями: тема работы раскрыта, но выводы носят поверхностный характер; при ответе на вопросы защиты допускал принципиальные ошибки, оценка составляет 18-25 баллов.
- работа считается выполненной **на продвинутом** уровне, если студент выполнил работу в полном объеме и на высоком уровне, не допускал ошибок при ответе на вопросы защиты и способен обосновать выбор методов расчета, оценка составляет 26-30 баллов.

3. Шкала оценки.

В общей оценке по дисциплине баллы за работы учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе дисциплины.

4. Примерный перечень тем курсового проекта (работы).

1. Расчет газодобывающей скважины в адиабатическом приближении.
2. Расчет газодобывающей скважины в изотермическом приближении.
3. Расчет газодобывающей скважины в политропном приближении.
4. Расчет газодобывающей скважины в неизотермическом приближении.
5. Расчет газодобывающей скважины в двухфазном приближении.
6. Расчет газодобывающей скважины в многофазом приближении.

5. Перечень вопросов к защите курсового проекта (работы).

Вопросы по защите направлены на выявление глубины знаний и сформированности навыков расчета газодобывающих скважин (ГС). В качестве общих вопросов могут быть заданы следующие:

1. Какие требования предъявляются к потоку в проточной части ГС?
2. Чем обусловлена форма проточной части ГС ?
3. Какие меры предпринимаются для улучшения качества потока по длине проточной части ГС?
4. Какие элементы включает в себя ГС?
5. Что такое пласт? Пластовое давление?
6. Какие методы интенсификации газодобычи существуют?
7. На каком участке газодинамического тракта поток несет наибольшие энергетические потери?

Паспорт экзамена

по дисциплине «Аэродинамика газодобывающих скважин», 6 семестр

1. Методика оценки

Экзамен проводится в устной (письменной) форме, по билетам (тестам). Билет формируется по следующему из вопроса и задачи (список вопросов приведен ниже). В ходе экзамена преподаватель вправе задавать студенту дополнительные вопросы из общего перечня (п. 4).

Форма экзаменационного билета

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
Факультет ФЛА

Билет № 1

к экзамену по дисциплине «Аэродинамика газодобывающих скважин»

---

1. Одномерные установившиеся потоки жидкости в пористой среде.
2. Идентифицировать параметры математической модели гидравлического сопротивления пласта.

Утверждаю: зав. кафедрой _____ должность, ФИО
(подпись) _____ (дата)

2. Критерии оценки

- Ответ на экзаменационный билет считается **неудовлетворительным**, если студент при ответе на вопрос не дает определений основных понятий, не способен показать причинно-следственные связи явлений, при решении задачи допускает принципиальные ошибки, оценка составляет 0-19 *баллов*.
- Ответ на экзаменационный билет засчитывается на **пороговом** уровне, если студент при ответе на вопрос дает определение основных понятий, может показать причинно-следственные связи явлений, при решении задачи допускает непринципиальные ошибки, например, вычислительные, оценка составляет 20-24 *баллов*.
- Ответ на экзаменационный билет засчитывается на **базовом** уровне, если студент при ответе на вопрос формулирует основные понятия, законы, дает характеристику процессов, явлений, проводит анализ причин, условий, может представить качественные характеристики процессов, не допускает ошибок при решении задачи, оценка составляет 25-35 *баллов*.

- Ответ на экзаменационный билет засчитывается на **продвинутом** уровне, если студент при ответе на вопрос проводит сравнительный анализ подходов, проводит комплексный анализ, выявляет проблемы, предлагает механизмы решения, способен представить количественные характеристики определенных процессов, приводит конкретные примеры из практики, не допускает ошибок и способен обосновать выбор метода решения задачи, оценка составляет 36-40 *баллов*.

3. Шкала оценки

В общей оценке по дисциплине экзаменационные баллы учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе дисциплины.

4. Вопросы к экзамену по дисциплине «Аэродинамика газодобывающих скважин»

1. Одномерные установившиеся потоки жидкости в пористой среде.
2. Одномерные установившиеся потоки газа в пористой среде.
3. Математическая модель гидравлического сопротивления пласта.
4. Идентификация параметров математической модели гидравлического сопротивления пласта.
5. Физико-математическая модель скважины и газопровода в изотермическом приближении.
6. Физико-математическая модель скважины и газопровода в адиабатическом приближении.
7. Физико-математическая модель скважины и газопровода в политропном приближении.